

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—218250

⑬ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和58年(1983)12月19日

H 04 J 3/16

6866—5K

H 04 B 7/15

7251—5K

// H 04 L 11/00

6866—5K

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 7 頁)

⑮ 予約方式

⑯ 特 願 昭57—100502

⑰ 出 願 昭57(1982) 6 月11日

⑱ 発 明 者 鹿間敏弘

鎌倉市上町屋325番地三菱電機

株式会社情報電子研究所内

⑲ 出 願 人 三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目2
番3号

⑳ 代 理 人 弁理士 葛野信一 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

予約方式

2. 特許請求の範囲

単一の通信回線を一定時間長のスロットに時分割し、連続した一定数のスロットでサイクルを構成し、1サイクル内のスロットを予約スロットとデータスロットに分け、通信局が予約スロットでデータスロットの割当てを要求する予約を送信し、受信された全体の予約からデータスロットが通信局に割当てられ、このデータスロットでパケットと称する単位に区切られた情報が送信される予約方式において、1局の制御局を設け、この制御局が前のサイクルで送り切れないで残った各通信局の予約を予約情報として累積する手段と、この予約情報を制御局が定期的に他の通信局に通知する手段と、全体のスロット割当て状態を監視する手段と、このスロット割当て状態により、全体の予約および制御局の予約情報の両方からデータスロットの割当てを決める場合と、制御局の予約情報

のみからデータスロットの割当てを決める場合とを切替える手段とを設けたことを特徴とする予約方式。

3. 発明の詳細な説明

この発明は複数の地球局が通信衛星を共用して効率良く通信を行うためのアクセス方式に関するものである。

衛星通信システムの構成図を第1図に示す。第1図において、(1)は通信衛星、(2a)、(2b)、(2c)は地球局A、B、Cを示している。地球局A(2a)、B(2b)、C(2c)は同一の衛星回線を用い、データを一定長以下のパケットと呼ぶ単位に区切り、これに宛先情報を付与し、電波に乗せて送信する。電波は1パケット分連続したバーストとなつて通信衛星(1)に送み、通信衛星(1)はこのバーストを受信して周波数変換および増幅し、地上に送り返す。地球局A(2a)、B(2b)、C(2c)はバーストを受信し、宛先情報により自局宛のバーストは取込み、他局宛のバーストは棄却する。このようにして地球局間で通信衛星(1)を経由した通信が行われるが、バ

ーストの送信において、複数の地球局が勝手なタイミングでバーストを送信すると、バースト間の衝突が生じ、地球局は正しく受信できなくなる。そこでこのようなバーストの衝突を防ぐアクセス方式の一つとして従来以下に説明する予約方式が用いられる。

第2図は従来の予約方式の動作を示しており、(3)は地球局の送信時点、(4)は地球局の受信時点、(5)はサイクル、(6)はデータ領域、(7)は予約領域、(8)はデータスロット、(9)は予約スロット、(10)は小スロット、(11)はラウンドトリップ伝搬遅延時間、(12)は基準バースト、(13)、(14)、(15)はそれぞれ地球局A(2a)、B(2b)、C(2c)の予約、(16)、(17)、(18)、(19)はそれぞれ地球局A(2a)のパケットa1、a2、a3、a4、(20)、(21)、(22)、(23)はそれぞれ地球局B(2b)のパケットb1、b2、b3、b4、(24)、(25)、(26)はそれぞれ地球局C(2c)のパケットc1、c2、c3を示している。

衛星回線は通信衛星(1)上でバーストが十分入る大きさのスロットと呼ぶ単位に時間を分割して使

行われるが、予約方式ではデータスロット(8)は予約しなければ使用できない。第2図において第1サイクルの開始時に地球局A(2a)、B(2b)、C(2c)がそれぞれ送信すべきパケットを3パケット有していたとすると、第1サイクルの予約領域(7)においてこれらの地球局はそれぞれ3スロット分の予約(13)、(14)、(15)を送信する。

予約は通信衛星(1)を経由し、ラウンドトリップ伝搬遅延時間(11)だけ遅れて各地球局に到着し受信される。ここで第1サイクルで送信された予約はすべて第(1+1)サイクルが始まる前に受信される。第(1+1)サイクルでのデータスロット(8)は第1サイクルで受信された予約により各地球局に割当てられ使用される。このスロット割当ては各地球局が独立に行うが、すべての地球局が同じ予約を受信し、同じアルゴリズムに従って割当てを行えば、地球局間で割当ての不一致によるバーストの衝突およびスロットが無駄になることは生じない。このスロット割当てアルゴリズムは各地球局に対し平等に割当てを行うものでなければ

用し、各地球局はバーストをこのスロットの中に入るように送信する。

予約方式では一定数の連続したスロットを集めてサイクル(5)を構成し、さらに1サイクル(5)はデータ領域(6)と予約領域(7)に分割して使用する。全地球間でこのサイクル(5)の同期をとるために基準バーストが用いられ、特定の局が各サイクル(5)の先頭に基準バースト(12)を送信し、他の地球局はこれを受信して、サイクル(5)のタイミングをとる。

以下の説明でデータ領域(6)のスロットをデータスロット(8)、予約領域(7)のスロットを予約スロット(9)と呼ぶ。予約スロット(9)はさらに短い小スロット(10)に分割して使用する。第2図では1予約スロット(9)を2小スロット(10)に分割して用いる場合を示しており、また1サイクル(5)内の予約領域(7)の各小スロット(10)はシステム内のすべての地球局に固定的に割当てられている。各地球局はこの小スロット(10)を用いて予約を送信する。

通信はサイクル(5)内のデータスロット(8)を用いてパケットを含むバーストを送信することにより

ならないが、その詳細は本発明に直接関係しないので説明を省略する。第(1+1)サイクルにおいて地球局A(2a)は3データスロット(8)の割当てを受け、パケットa1(16)、a2(17)、a3(18)を送信している。また地球局B(2b)と地球局C(2c)はそれぞれ2データスロット(8)の割当てを受け、それぞれb1(20)、b2(21)、およびc1(24)、c2(25)を送信している。

ここで、すべての地球局は第(1+1)サイクルで全パケットを送信できない。このことは第(1+1)サイクルの開始時に行うスロット割当て処理の時点でわかる。

また第1サイクルで地球局A(2a)、B(2b)にはそれぞれ新たに1パケット送信すべきパケットが発生している。従って地球局A(2a)、B(2b)はそれぞれ第1サイクルで送り切れなかつたパケット分および新たに発生したパケット分の予約(13)、(14)を第(1+2)サイクルで送信し、地球局C(2c)は第1サイクルで送り切れなかつたパケット分のみ

これらの予約により、第(1+2)サイクルで残りのバケット0302, 0304, 0402, 0404にスロットが送信される。

以上のような従来の予約方式ではすべての局が等しく予約を受信することを前提として各局で独立にスロット割当て処理を行っているが、衛星回線の誤りが多くなると、各局で予約の受信誤りが独立に発生し、予約を受信する相手局のパターンが局間で同じではなくなってくる。この結果、従来の予約方式では衛星回線の品質が低下すると、局間でスロット割当てに不一致が生じ、送信したバケットが衝突して、急激に性能が低下する欠点があつた。この欠点は地球局数が多い場合、一層顕著であつた。

この発明はこのような従来の予約方式の欠点を除去するため、スロット割当て処理は各地球局で分散して行うが、割当ての対象とする情報については、各局が直接受信した予約を用いるか、または1局の制御局が累積した予約情報を用いるかを衛星回線の状態に応じて切替えることを特徴とし、

るかどうか、または実際にバケットを受信したかどうかを監視する。あるスロットが制御局の割当てではある地球局に割当てられているにもかかわらず、そのスロットバケットが実際に受信されなかつた場合、受信誤りにより受信されなかつた可能性もあるが、制御局はバケットが衝突により失われたと判断する。制御局はこのような自局のスロット割当てと異なる送信や衝突が一定時間内に定められた回数以上発生すると、スロット割当ての状態が悪いと判断し、定められた回数以上発生しなければ良いと判断する。これらの情報をもとに制御局は1サイクルに1回、予約情報0を送信する。第3図では制御局に1サイクル内の3番目のスロットが固定的に割当てられており、このスロットで予約情報0が送信される。予約情報0は未割当て予約数とフラグとから成り、未割当て予約数はそのサイクルで送り切れなかつた各地球局別の予約が含まれている。フラグはスロット割当ての状態を示し、本説明では状態が良い場合を0、状態が悪い場合を1としている。各地球局は受信

その目的は衛星回線の状態が悪い場合、制御局が累積した予約情報のみを用いてスロット割当てを行うことにより、スロット割当ての局間での不一致とそれによるバケットの衝突が生じない予約方式を実現することにある。

第3図は本発明に係る予約方式の衛星回線の状態が良い場合の動作例で、0は予約情報である。

本発明に係る予約方式では全体の地球局の中で1局の制御局を設ける。ここで、一番アンテナ規模の大きな地球局を制御局とすると全体の信頼性が良くなる。制御局は予約を受信するとこれを地球局別に累積する。またスロット割当て処理を行うと、各局ごとに割当てられたスロット数分を累積した予約から差し引き、そのサイクルの未割当て予約数とする。

さらに制御局は全体のスロット割当て状態を監視する。これは制御局が行つたスロット割当ての通りに送信が行われているかを調べることにより行う。すなわち、あるスロットで制御局の割当てと実際に受信したバケットの送信局が一致してい

した予約情報0のフラグが0の場合、直接受信した予約と予約情報0の未割当て予約数からスロット割当てを行い、フラグが1の場合は未割当て予約数のみからスロット割当てを行う。第4図は第3図の場合の各サイクルについてそのサイクルで送信した各地球局の予約03, 04, 02と予約情報0および、割当てスロット数の関係を示している。第3図で第1サイクル0の開始直前にA(2a), B(2b), C(2c)各地球局にそれぞれ3バケット送信すべきバケットが発生している。従つて第1サイクルで各地球局は3バケット分の予約03, 04, 02を送信する。これらの予約03, 04, 02は第(1+1)サイクルが始まる前に受信される。第1サイクルの予約情報0でフラグは0となつているため、各局は直接受信した予約03, 04, 02と予約情報0の未割当てスロット数を地球局別に足し合わせた結果から第(1+1)サイクルのスロット割当てを行う。この場合、未割当てスロット数はすべての局について0なので実質的には予約03, 04, 02のみからスロット割当ては定まり、A(2a), B(2b),

C(2c)の各地球局はそれぞれa100, a200, b100, b200, c100, c200の2パケットづつを送信する。ここで各地球局とも1パケット分送り切れないパケットが生ずるが、これは制御局が予約情報の未割当て予約数として第(1+1)サイクルに送信し、各地球局はこの不足分を再度予約する必要はない。第3図で第(1+1)サイクル開始前までにA(2a), B(2b)の各地球局にそれぞれ1パケット送信すべきパケットが発生するので第(1+1)サイクルで1パケット分の予約03, 04を送信する。第(1+2)サイクルでも予約情報のフラグが0であるから、各地球局は直接受信した全局の予約と制御局からの予約情報の未割当て予約数を地球局別に足し合わせ、その結果に基づいてスロット割当てを行う。この結果、残りのパケットa300, b300, c300, a400, b400が送信される。

以上のように全体の衛星回線の状態が良い場合、スロット割当ては主に各地球局が直接受信した予約03, 04, 09により行われ、衛星回線が空いてい

第8図で第1サイクルで送信した未割当て予約数は0なので、第(1+1)サイクルではスロットがどの地球局にも割当てられず、パケットの送信は行われない。第(1+1)サイクルで制御局は第1サイクルの各地球局の予約03, 04, 09を累積する。また、このサイクルではどの地球局にもスロットが割当てられなかつたので、受信された予約03, 04, 09がそのまま予約情報の未割当て予約数として送信される。

また地球局A(2a), B(2b)は新たに1パケット発生しているので、それぞれ1パケット分の予約03, 04を送信する。次の第(1+2)サイクルで各地球局は第(1+1)サイクルで受信した予約情報の未割当てスロット数からスロット割当てを行う。この結果、各地球局はそれぞれ2スロットを確保し、パケットa100, b100, c100, a200, b200, c200が送信される。第(1+2)サイクルで送り切れない予約は制御局が記憶しており、制御局はこれに第(1+1)サイクルで新たに受信した予約03, 04を加えて未割当て予約数を作成

れば、予約した次のサイクルでパケットを送信することができる。これは従来の予約方式と同じ程度の遅延時間である。一方、このようなアクセス制御方法で衛星回線の状態が悪くなると、直接受信する予約に誤りが発生し、このために地球局間でスロット割当てが一致なくなってくる。制御局はこの結果生じるパケットの衝突を前述の方法で監視し、スロット割当て状態が悪くなると予約情報のフラグを1にして送信する。

第5図は本発明に係る予約方式の衛星回線の状態が悪い場合の動作例、第6図はこの場合の各サイクルについて、そのサイクルで送信した各地球局の予約03, 04, 09と予約情報00, および割当てスロット数の関係を示している。

第8図の場合と同様に第1サイクルで各地球局は3パケット分の予約03, 04, 09を送信する。また制御局は予約情報のフラグを1として送信する。第(1+1)サイクルで各地球局は受信した予約情報のフラグが1であるため、予約情報の未割当て予約数のみからスロット割当てを行う。

し、第(1+2)サイクル(5)の予約情報00に含めて送信する。これにより地球局A(2a), B(2b), C(2c)は第(1+3)サイクルでそれぞれ2スロット, 2スロット, 1スロットを確保し、パケットa300, b300, c300, a400, b400が送信される。

このように本発明に係る予約方式では、スロット割当て状態が悪くなると、制御局の予約情報の未割当て予約数のみからスロット割当てが行われるので、衛星回線の状態が悪くなつても、スロット割当てを行うときの対象となる各局の情報に不一致が生ずることはなく、パケットは衝突せずに送信される。ただし、この場合、衛星回線が空いていても、予約してからパケットが送信されるまでに少なくとも2サイクルを要し、遅延が大きくなる。しかし、パケットは衝突しないので、従来の予約方式のように大きな性能の低下は生じない。

なお、以上は1サイクル(5)の大きさを3スロット、予約領域の大きさを2スロットとし、1予約スロット(9)を2小スロット(0)に分割し、予約情報

例を1サイクル(5)内の3番目のスロットで送信する場合について説明したが、この発明はこれに限らず、これ以外の大きさのサイクル(5)、予約領域(7)で使用する。さらに1予約スロット(9)も任意の数の小スロット(10)に分割して使用し、予約情報(7)も他のスロット位置で送信して良い。また説明では予約領域(7)を固定として説明したが、この発明はこれに限らず予約領域(7)を1サイクル(5)内の空いたスロットを利用して可変にする方式の場合に使用しても良い。

さらに以上は衛星通信の場合について説明したが、この発明はこれに限らず、無線パケット通信や端末をマルチポイントに接続してパケット通信を行う場合に使用してもよい。

以上のように本発明に係る予約方式では衛星回線の品質が低下すると、スロット割当ては制御局からの情報のみで決まるため、地球局間で予約の食い違いによりパケットの衝突が生ずることがなく、従来の予約方式より信頼性の高い通信を提供できる効果を有する。

b2, b3, b4, 04, 04, 04は地球局C(2c)のパケットc1, c2, c3, 04は予約情報である。

なお、図中同一符号は同一又は相当部分を示す。

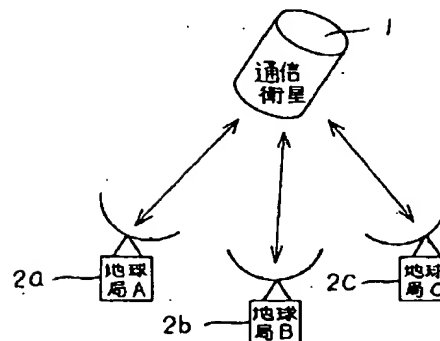
代理人 葛野信一

4. 図面の簡単な説明

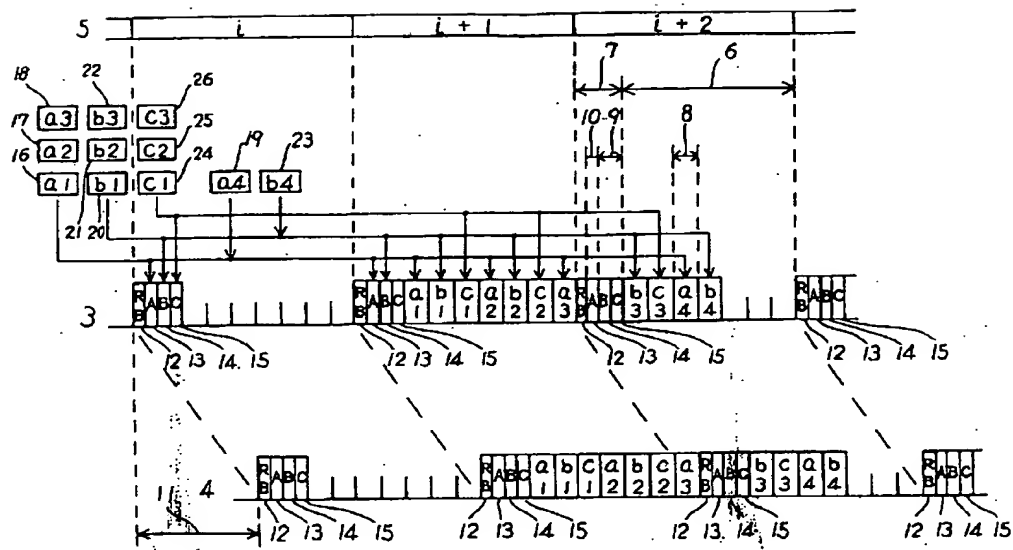
第1図は衛星通信システムの構成図、第2図は従来の予約方式の動作を示す図、第3図は本発明に係る予約方式の衛星回線の状態が良い場合の実施例を示す図、第4図は本発明に係る予約方式の衛星回線の状態が良い場合の予約と予約情報および割当てスロット数の関係を示す図、第5図は本発明に係る予約方式の衛星回線の状態が悪い場合の実施例を示す図、第6図は本発明に係る予約方式の衛星回線の状態が悪い場合の予約と予約情報および割当てスロット数の関係を示す図である。

図中、(1)は通信衛星、(2a), (2b), (2c)はそれぞれ地球局A, B, C, (3)は送信時点、(4)は受信時点、(5)はサイクル、(6)はデータ領域、(7)は予約領域、(8)はデータスロット、(9)は予約スロット、(10)は小スロット、(11)はラウンドトリップ伝搬遅延時間、(12)は基準バースト、(13), (14), (15)はそれぞれ地球局A(2a), B(2b), C(2c)の予約、(16), (17), (18), (19)は地球局A(2a)のパケットa1, a2, a3, a4, (20), (21), (22), (23)は地球局B(2b)のパケットb1,

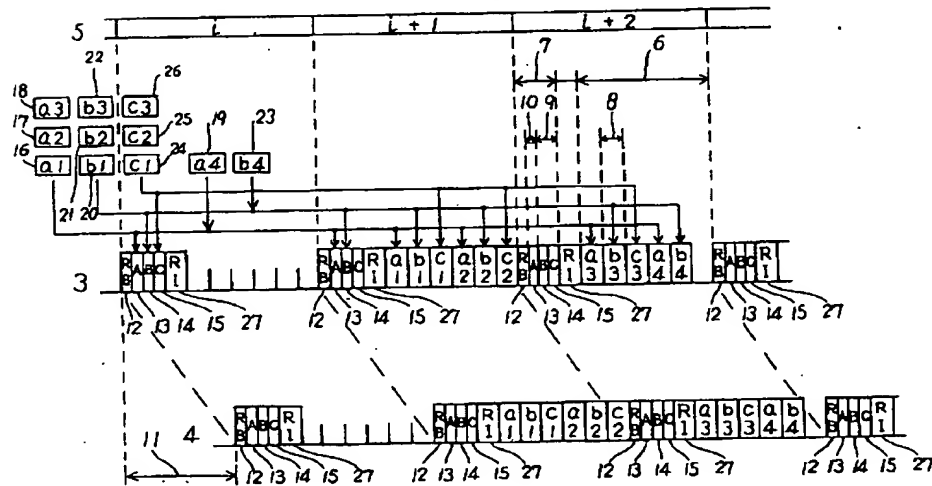
第1図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

サイクル	予約情報			各局の割当て					
	予約	予約	予約	予約	予約	予約	予約	予約	予約
L	3	3	3	0	0	0	0	0	0
L+1	1	1	0	0	1	1	1	2	2
L+2	0	0	0	0	0	0	0	2	1

(2) 同上中、第9頁第4行に「そのスロットオブ
ケットが」とあるのを、「そのスロットでパケ
ットが」に補正する。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.